This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problems Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

04-289976 (43)Date of publication of application: 14.10.1992 (11)Publication number:

(51)Int.Cl.	31. Göbe 13/60 Göfe 15/62
(21)Application number: 03-054434	(71)Applicant: HITACHI LTD

(54) THREE-DIMENSIONAL SHAPE MODEL FORMING METHOD AND SYSTEM

(72)Inventor: KURIHARA TSUNEYA

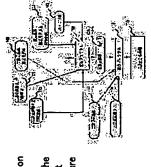
19.03.1991

(22)Date of filing:

(57)Abstract:

model forming method and system to be able to form the three-dimensional shape model with the small PURPOSE: To provide a three-dimensional shape mandays.

CONSTITUTION: Two-dimensional graphic information three-dimensional basic shape model 102 in which the are inputted. The corresponding information of feature basic shape is close to the three-dimensional object shape model can be coincident to the feature points 101 and 111 of the three-dimensional object and a points 105 and 115 on the two-dimensional graphic 105 and 115 on the two-graphic information and a information and a control point 107 on the threecontrol point 107 on the three-dimensional basic dimensional basic shape model 102 so that the dimensional basic shape model is inputted. A deforming program 108 deforms the three-



dimensional graphic information of the three-dimensional object, the three-dimensional dimensional object is formed. Thus, by using the twothree-dimensional shape model 109 of the three-

(12) 公開特許公報(4) (19) 日本国格群庁 (JP)

特開平4-289976

(11)特群田政公院命与

(43)公開日 平成4年(1962)10月14日

技術表示箇所

ц

产内脏阻器中

4 0 0 D 7922-5L 320 K 8125-5L

G 0 6 F 15/60 15/62 (51) Int CL.

_
σ
∜
œ
記念知のは
小田子
や数件以

冠

(21) 出版母母	你 拉平3-54434	(71) 出版人	(71) 出版人 000005108
(22) 出版日	平成3年(1991)3月19日	· <u></u>	株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿村台四丁目 6 泰地
		(72) 完明者	加原 点来
			東京都岡分寺市東欧ケ盟1丁目280番地
			株式会社日立盟作所中央研究所内
		公の代理人	(74)代理人 弁理士 有近 神志郎

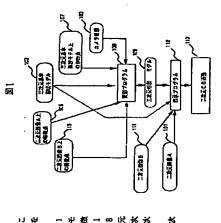
(54) 【発明の名称】 三次元形状モデル生成方法およびシステム

とが山来る三次元形状モデル生成方法ねよびシステムを [目的] 少ない工数で三次元形状モデルを生成するこ 徒供する。

shape model is formed.

07の対応づけ信仰を入力する。数形プログラム108 基本形状モデル上の領別点107が一致するように三次 三次元物体の二次元図形的報101,111 之,三次元勒体に基本形状が近似する三次元基本形状モ デル102を人力する。また、二次元因形情報上の特徴 は、二次元図形質観上の特徴点105,115に三次元 元基本形状モデル102を変形して、三次元的体の三次 成105, 115と三次元基本形状モデル上の毎初点1 元形状モデル109を生成する。 (無)

[効果] 三次元物体の二次元図形俗組を利用して三次 元形状モデルを生成することが出来る.



-575

8

耐御点の対応づけ情報を入力し、前記二次元図形情報上 体の二次元因形信頼を入力し、前配三次元物体と基本形 状が近位する三次元数を形状モデルを入力し、同配二大 元四形体協士の特徴点と何配三次元基本形状モデル上の するように位配三次元基本形状モデルを整形して、位配 三次元的体の三次元形状モデルを生成することを特徴と 三次元形状モデルを生成したい三次元物 の特徴点に前配三次元為本形状モデル上の訪問点が一教 する三次元形状モデル生成方法。

「耐水田2】 助水田1の三次元形状モデル生成方法に おいて、二次元四郎信仰上の特徴点と三次元基本形状モ デル上の態勢点の対応しけ伝統を入力する代りに、二大 元図原協領上の境界線と二次元品本形状モデル上の境界 数のなみづけ信頼を入力することを体数とする三次元形 伏モデル生成方法。

デル生成方法において、入力する二次元図形情報として 【翻求項3】 開求項1または翻求項2の三次元形伏モ 写真を用いることを特徴とする三次元形状モデル生成が

スケッチを用いることを特徴とする三次元形状モデル生 【閉水母4】 財水母1または樹水母2の三次元形状モ デル生成方法において、人力する二次元図形情報として

元基本形状モデルの二次元投影図とを画面に同時に表示 元度状モデル生成力法において、二次元図形情報と三次 【題状版5】 「慰釈版1から観楽版4のいずれかの川米

元形状モデル生成方法において、二次元面像情報を三次 元空間に並投影し、その逆投影した二次元国像指輯に適 合するように三次元基本形状モデルを三次元空間で変形 【歴史四6】 語訳四1から辞訳版5のいずれかの三女 することを格徴とする三次元形状モデル生成方法。 することを特徴とする三次元形状モデル生成方法。

【樹来母7】 鯖木項1から翻求数5のいずれかの三次 元形状モデル生成方法において、三次元基本形状モデル **も二次元回韓空間に投影し、その投影した三次元基本形** 状モデルが二次元面像情報に適合するようにその投影し た三次元基本形状モデルを二次元函像空間で変形し、そ の敷形後、三次元位間に逆役勢して三次元形状モデルを 得ることを特徴とする三次元形状モデル生成方法。

【耐泉現8】 三次元物体の二次元図形質粗を入力する ための二次元図形質観入力手段と、三次元基本形状モデ あづける信頼を入力するための対応づけ信報入力手段 と、入力された対応力が倍級に基力いて前型に次元基本 形状モデルを変形する三次元基本形状モデル変形手段と を具備することを特徴とする三次元形状モデル生成シス 前沿二次元因形情報と前記三次元基本形状モデルとを対 ルを入力するための三次元甚本形状モデル入力手段と、

方法ねよびシステムに関し、さらに詳しくは、三次元物 **本の二次元四形仮租を利用して三次元形状モデルを生成 する三次元形状モデル生成方法およびシステムに関す** [佐禁上の利用分割] 本発明は、三次元形状モデル生成

(従来の技術) 従来、ある三次元物体の三次元形状モデ ルを生成する場合、その三次元物体の形状を残わす座標 値をデジタイズや対部により入力している。

ツー・インターナショナル, 89 (1989) 怒451 買から坊469買」には、予め入力された形状データを 対部的に変形することにより、三次元形状モデルを生成 【0003】また、「プロシーディングス・オブ・シー する方法が研示されている。

三次元物体の形状を表わず歴復位を入力する方法は、三 次元佑体の形状が復雑になるほど膨大な入力工数を要す [発明が解決しようとする原題] 上記従来技術のうち、 る問題点がある。

【0005】一方、予め入力された形状データを対断的 ご変形する方法は、生成される形状が変影操作の個序に 依存するため、所留の形状を生成することが困難となる 如風点がある。

【0006】そこで、本発明の目的は、少ない工数で三 久元彦钦モデルを生成することが出来る三次元彦伏モデ ル牛成力法およびシステムを提供することにある。

【環盟を煩決するための手段】本発明は、三次元形状モ [0001]

し、前配三次元物体と基本形状が近似する三次元基本形 デルを生成したい三次元物体の二次元団形情報を入力 **はモデルを入力し、前犯二次元図形俗領上の特徴点と前** カし、前記二次元因形位報上の特徴点に前配三次元基本 8状モデルを変形して、前記三次元体体の三次元形状モ デルを生成することを特徴とする三次元が伏モデル生成 方法を投供する。上記構成において、二次元図形情報上 の特徴点と三次元基本形状モデル上の領荷点の対応づけ 記三次元基本形状モデル上の飼物点の対応づけ情報を入 形状モデル上の飼物点が一致するように前配三次元基本 情報を入力する代りに、二次元図形情報上の境界報と三 次元芸本形状モデル上の境界線の対応づけ信頼を入力す 5ようにしてもよい。

元基本形状モデルを入力するための三次元基本形状モデ 0.入力手段と、前起二次元因形位和と前起三次元基本形 質権人力手段と、人力された対応づけ情報に基づいて前 配三次元基本形状モデルを変形する三次元基本形状モデ ル変形手段とを具備することを特徴とする三次元形状モ 【0008】主た、本発明は、三次元物体の二次元図形 4報を入力するための二次元図形材組入力手段と、三次 伏モデルとを対応づける信頼を入力するための対応づけ

デル生成システムを提供する。

克羅平4-289976

3

[作用] 本発明の三次元形状モデル生成方法およびシス テムでは、三次元物体の二次元図形積組と三次元基本形 **吹モデルと西省の対応づけ情報を入力すると、その対応** ガナ存棄に推力され、川次元物体の二次元因形容権に通 台するように三次元基本形状モデルを変形して、三次元 お状モデルを生成する。

キャナを使用して入力でき、三次元基本形状モデルは基 本形状であるから1度入力しておけば何度でも使用でき 5。 徐って、 女形 ガナ 音をを入力することがユーザの場 大の負担になるが、三次元形状の座標を入力することに **れらくると伝染量に少なくて好むので、入力の負担も祭 聞される。また、生成した三次元形状モデルを三次元基** 本形状モデルとして利用することを繰り返すことによ 【0010】三次元的体の二次元図形価盤はイメージス り、高度に複雑な形状の三次元形状モデルをも生成でき るようになる。

[0011]

影した味のカメラの位置、方向、視野角からなるカメラ おいて本発明の三次元形状モデル生成方法を使用して雑 雑な三次元形状モデルを生成し、それを三次元基本形状 [実施例] 以下、四に示す実施側に基づいて本発明をさ れるものではない。図1は、本発明の三次元形状モデル たい三次元物体の二次元国像A(101). 二次元国像 B (111) を用意し、それらを入力して設示プログラ こでは、2枚の二次元函数A(101), 二次元回費日 二次元回僚A(101),二次元回僚B(111)在福 さらに、三次元モデル化したい三次元動体と基本形状が 近似する三次元基本形状モデル102を用登し、それら を入力して捜示プログラム112により、二次元CG国 子め作成しておく必要がある。このためには、三次元モ **アル化したい二次元物体と包た物体をアーザスキャナ時** で計劃して三次元基本形状モデルを作成するか、また は、最も簡単な三次元基本形状モデルを最初に作成して のに存留に説明する。なお、これにより本配明が固定さ 生成方法の蘇島税別図である。まず、三次元モデル化し 4112により、二次元CG回像として敷示させる。こ (1111) を用道したが、1枚以上あればよい。また、 倍額103を、敷形プログラム108に読み込ませる。 像として数示させる。三次元茲本形状モデル102は、 たデルとして料用する,

【0012】次に、ユーガは、二次元CG國像として供 1)と三次元基本形状モデル102とを対照して、二次 に国像A (101) 上の特徴点105と二次元国像B 0.2 上の配替点1.0.7の対応力は伝報を入力する。 体数 示された二次元国像A (101) と二次元函像B (11 (1111) 上の特徴点115と三次元基本形状モデル1 兵や被割点としては、諸氏、中氏、敗軍点などがある。

る財育点107年二次元間像A(101)。二次元回像 B (111) 上の特徴点105, 115に一致させるよ 5 に三次元基本形状モデル102を変形し、三次元形状 モデル109を生成する。こうして、生成された三次元 形状モデル109は、表示プログラム112により、二 次元CG画像として表示される。三次元モデル化されて いるので、二次児園祭A (101) や二次児園祭B (1 (101) 上の存益点105と, 二次元回僚13 (11 1) 上の特徴点115と,三次元基本形状モデル上の4 宮点101と、カメツ右側103とに掛力とて、 対布す

[0014] 図2は、本発明の三次元形状モデル生成方 法を実施する二次元形状モデル生成システムの要倒プロ ック図である。この三次元形状モデル生成システム20 0では、電子供知道置220が全体の制御を行う。

11)と異なるアングルの二次元国会でも表示可信とな

[0015] 電子配存版図220は、入力ポート20 8, CPU207, ROM208, RAM209, ビデ #RAM210, ディスクコントローラ211, CRT は、変形プログラム108や投示プログラム112など のプログラムを格散する。KAM209は、二次元卓像 コントローラ212から栖成されている。ROM208 A (101) のデータや二次元団位B (111) のデー タや三次元基本形状モデル102のデータなどを格納す 10016] キーボード201年、ユーガゼのロマン 次元回像 V (101) や二次元回像 B (111)の入力 に使用される。 タブレット202は、ユーザが二次元函 像A (101) 上の特徴点105と二次元回像B (11 0) 上の特徴点115と三次元路本形状モデル102上 の句句点107の対応づけ俗類を入力するのに使用され ドの入力に使用される。イメージスキャナ203は、

-タの格様や、子め設定された三次元基本形状モデルの [0017] ハードディスク芸暦204は、入力された データの格柄や、変化プログラム108により生成され

[0018] CRTド・スプアイ2054、 川炎児国験 A (101) や, 二次元函像B (111) や, 三次元格 た三次元形状モデルのデータの格数に使用される。

本形状モデルや、三次元形状モデルを費示するのに使用

8

【0019】 電子関節装置220は、キーボード20 1. タブレット202. イメージスキャナ203からの 入力を入力ポート206を過じて処理する。また、ハー ドディスク装置204とのデータの入出力をディスクコ ントローラ211を介して処理する。また、CRTディ スプレイ205への投示データの出力をCRTコントロ

[0020] 次に、本発明の三次元務状モデル生成方法 ーラ212を介して処理する。

1574

「発配の雑括存設品」

જ

[0013] 敷形プログラム108は、二次元回像A

の処理を図3により説明する。ステップ251におい て、三次元形状モデル化したい三次元物体の二次元函数 A (101), 二次元国像B (111) セイメージスキ ナナ203か5入力する。2枚の二次元国僚A(10 1), 二次元国僚B (111) の具体図としては、図7 に示すようなティーカップTの写真が挙げられる。二次 元国像A (101) はティーカップTの正面像, 二次元 西像B(111)は側面像である。

03年キーボード201から入力する。カメラ信頼10 3は、二次元函像A(101)の年英編形に関する標 [0021] 次に、ステップ252にて、カメラ情報1 稿、すなわちカメラ位置、方向、複数角等である。

2

本形状モデルを作成しておく。そして、それらの中か [0022] 太に、ステップ2ち3にて、ティーカップ 工と基本形状が近似した三次元基本形状モデル102を ハードディスク装置204から入力する。三次元基本形 伏モデル102は、円箇や年中の最も恒単な二次元形状 も多面体近似で表現した三次元器本モデルを設定し、こ たを何らかの方法(本発用の方法を用いてもよいが、公 句の方法を用いてもよい) で数形して、個々の三次元幕 5、三次元形状モデル化したい三次元的体の基本形状に 近似したものを選択する。

[0023] 三次元基本形状モデル102の具体例とし ては、図8に示すようなティーカップ基本形状モデル3 03がおげられる。このティーカップ基本形状モデル3 0.9 は、本体部分301が円筒の三次元基本形状モデル を整形して作成され、取手部分302がトーラスの三次 元品本形状モデルを分割・虹形して作成されたものであ [0024] 三次元基本形状モデル102のデータ構造 を図6に開示する。三次元路本形状モデル102のデー タは、多角形アーブル351と、多角形の同点テーブル 352とからなる。多角形テーブル351には、川次元 塩本夢状モデル102である多国体を維成する多角形群 の回点番号が体制されている。 四点テーブル362に は、多角形の各国点の展覧が格割されている。

202により対話的に入力する。例えば、図9に示すよ [0025] 図3に戻り、ステップ254にて、ユーザ が、二次元回像A(101)上の特徴点と三次元基本形 状モデル102上の観費点の対応づけ信仰をタブレット カに、二次元面象A(101)上の存款点の12、三次 元基本形状モデル102上の転倒点PIとを対応づけ る。このとき、投示プログラム112は、二次元函像A (101) と三次元格本形状モデル102の二次元函像 んやはくた回点に扱いする。

\$

[0026] 次に、ステップ255にて、二次元基本形 伏モデル102上の制制点107が二次元回費A (10 1) 上の特徴点105に一致するように、奴形プログラ ム108により、三次元基本形状モデル102を政形す 8

【0027】この疫形プログラム108の処理を図4の フロー図により信仰する。ステップ601にて、射弾点 次に国格な国を多名形質法(強えば川免形館状や瓦名形 質様)に分割する。この質様分割は、ユーザが行っても 良いし、公知のドローネ網を用いて自動的に行っても良 い。ステップ602にて、三次元基本形状モデル102 の全ての頂点をについて、以下のステップ603~60 Pを二次元国像空間に拉多し、その投影点Rを用いてII 5の処理を行なう。

次元国登空間に投影し、その投影点Sを含む相似の一つ 【0028】ステップ603,604にて、頂点日を二 rxoo. 【0029】ステップ605にて、投影点Sを含む値模 を形成する投影点Rに対応する知識点Pの移動量を被形 為回して、何点のの体勢咽とする。 慰飮点 Pの谷影曲 は、数句法Pに対応なけられた体徴点の多カメラ信頼に 加力でト凶囚形が対し、これによりなられた川火川公司 上の座標から製物点Pの元の座標を引いて求める。な は、三次元基本形状モデル102を構成する頂点の投影 り多点されているから、これら数形点に対応する質能点 お、央行方向の位置は同じとする。例えば、図5の例で 点S老台也做做が,故影点Ra,Rb,Rc,Rdによ Pa, Pb, Pc, Pdについての物配由や検形描写し て、投影点のに対応する頂点の移動量を算出する。

[0030] ステップ606にて、前配移動量を頂点圧 【0031】敷形プログラム108が、三次元基本形状 の皮質に加えて、頂点日の新しい底型とする。

モデル102の全ての頂点について上記処理を完了すれ 図10は、変形によって生成された三次元形状モデル1 ば、三次元形状モデル109が生成されたことになる。

[0032] 生成された三次元形状モデル109を三次 1)についても同様の処理を繰り返せば、より特度の高 元基本形状モデル102として、二次元国僚B (11

【0033】なお、生成した三次元形状モデル109に グすれば、現実感のあるコンピュータグラフィックス国 **対して、二次元単像の情報をテクスチャとしてマッピン** い三次元形状モデルを生成できる。

【0034】 色の牧苑倒としては、三次元基本形状モデ ル102の頂点を二次元面像空間に投影し、その投影点 か二状元国像位配内で谷敷して始つい役割点を安め、や の新しい役形点を投影逆転換して頂点の新しい三次元座 原を得るようにしたものが挙げられる。 体を得ることが出来る。

ップ254,255に代えて、二次元回像における境界 袋と三次元基本形伏モデルにおける境界線とを対応付け る情報を入力するステップと,三次元基本彫状モデルに 【0035】さらに、他の実施倒としては、図3のステ おける境界繋が二次元画像における境界線に一致するよ うに三次元基本部状モデルを変形するステップを用いた

特周平4-289976 【図6】三次元基本形状モデルのデータ構造を示す説明 【図7】 二次元国後の包示図である。 9 [0036] 本発明の三次元形状モデル生成力法および システムは、コンピュータアニメーションに倒磕する形

【図8】三次元基本形状モデルの例示図である。 【図9】女やしなら我を図りめる。

伏モデルを作成したり、NC加工用の形状モデルを作成

するのに有用である。

[0037]

【図10】生成された三次元形状モデルの何示図であ

.01 二次元函像A (作中の取用)

びシステムによれば、ユーザは、少ない入力工数で三次 元形状モデルを作成できるようになる。また、高度に貧

[発明の効果] 本発明の三次元形状モデル生成力法およ

三次元基本形状モデル 二次元回像日 111 102 2

二次元回像 A 上の物数点 二次元配像B上の存扱点 90 - 2

【図1】本発明の三次元形状モデル生成方法の一実施例

の権权図である。

雑な形状の三次元形状モデルも生成できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図2】本発明の二次元形状モデル生成システムの一変 【図3】本発明の二次元形状モデル生成方法の処理を示

二次元基本形状モデル上の勧削点 101

変形プログラム **カメル粒**線 03 80

三次元郎状モデル 60

表示プログラム 112

【図4】 本発明に保る敷形処理を示すフローチャートで

ずフローチャートである。 版色のプロック図がある。

【図5】本発明に係る変形処理の説明図である。

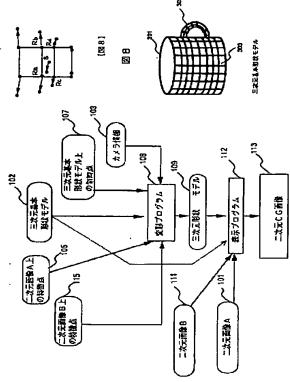
200

三次元形状モデル生成システム 電子包得茲臣 220 8

(図1)

(9図)

図 図



-217

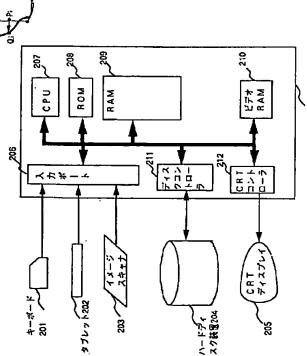
三次元形状毛子儿生成システム

200

7 図

(Z

9



555

end

電子制與装置220

<u>回</u> [2]

-578-

15. P

点日について

₩ 4

는 왕

-158 |-